

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-063211

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

F16H 61/18  
 B60K 41/26  
 B60T 8/24  
 B60T 8/32  
 B60T 8/58  
 // F16H 59:18  
 F16H 59:48  
 F16H 59:52  
 F16H 59:54  
 F16H 59:60  
 F16H 59:62  
 F16H 59:66  
 F16H 63:12

(21)Application number : 09-218673

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.08.1997

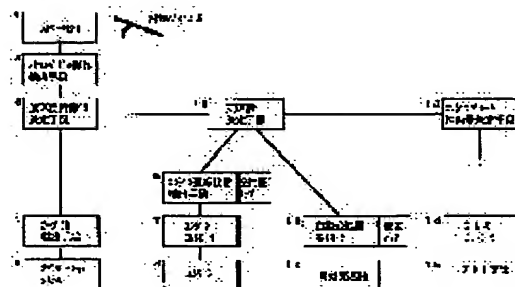
(72)Inventor : MURAMOTO ITSURO  
 TSUKAMOTO MASAHIRO

## (54) BRAKING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a deceleration feeling corresponding to expectation of a driver when an acceleration operation is stopped by determining a target deceleration ratio, determining a stage of a transmission based on that, performing engine braking, and when shortage occurs, compensating it by a braking means.

**SOLUTION:** When a driver stops operating an accelerator pedal 5 so as to decelerate a car preparing the curved road in front of the car, a target deceleration ratio determination means 6 determines the target deceleration ratio based on the assumed approaching speed defined by the present speed, distance to the curved road and the condition of the curved road. Based on the target deceleration ratio, a shifting stage determination means 12 determines the stage of an automatic transmission 11 which attains desirable engine braking effect with the deceleration ratio almost of the target one, while not exceeding the target deceleration ratio. When shortage occurs, it is compensated by deceleration obtained by braking a brake actuator. It is thus possible to secure a deceleration ratio corresponding to a condition of curved road and expectation of a driver.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-63211

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/18

F 1 6 H 61/18

B 6 0 K 41/26

B 6 0 K 41/26

B 6 0 T 8/24

B 6 0 T 8/24

8/32

8/32

8/58

8/58

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-218673

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月13日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 村本 逸朗

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 塚本 雅裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

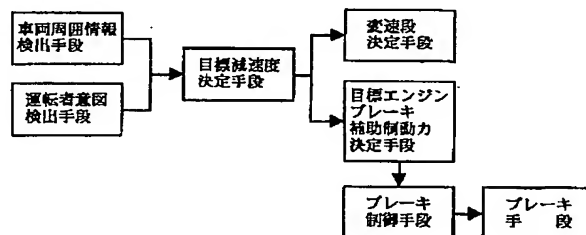
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両用制動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アクセルオフ時に運転者の期待通りの減速感を得る。

【解決手段】 車両の周囲情報を検出する手段と、運転者の意図を検出する手段と、これらの検出手段からの出力に応じて車両の目標とする減速度を決定する手段と、この目標減速度に応じて変速機の変速段を決定する手段と、この目標減速度と、変速段にて得られるエンジンブレーキによる減速度から、エンジンブレーキでは不足する減速度を補うための制動力を決定する手段と、この決定結果に応じてブレーキ手段を駆動して制動力を調整するブレーキ制御手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 運転者のブレーキペダル操作とは無関係に、制動力を発生することのできるブレーキ手段を有する車両において、

車両の周囲情報を検出する車両周囲情報検出手段と、  
運転者の意図を検出する運転者意図検出手段と、  
これらの検出手段からの出力に応じて車両の目標とする減速度を決定する目標減速度決定手段と、  
目標減速度決定手段により決定された目標減速度に応じて変速機の変速段を決定する変速段決定手段と、  
この目標減速度と、変速段決定手段により決定された変速段にて得られるエンジンブレーキによる減速度から、エンジンブレーキでは不足する減速度を補うための制動力を決定する目標エンジンブレーキ補助制動力決定手段と、  
この目標エンジンブレーキ補助制動力決定手段による決定結果に応じて前記ブレーキ手段を駆動して制動力を調整するブレーキ制御手段とを備えることを特徴とする車両用制動力制御装置。

【請求項 2】 運転者意図検出手段として、運転者のアクセル操作を検出するアクセル操作検出手段を備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 3】 車両周囲情報検出手段として、ウインカの操作を検出するウインカ操作検出手段を備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 4】 車両周囲情報検出手段として、ナビゲーションシステムより得られる車両の位置情報と地図情報から、カーブ路を検出するカーブ路検出手段を備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 5】 車両周囲情報検出手段として、交差点を検出する交差点検出手段を備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 6】 車両周囲情報検出手段として、周囲前方の障害物を検出する障害物検出手段を備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 7】 気象状態を検出する気象状態検出手段と、この検出結果に応じて目標減速度を変更する目標減速度変更手段とを備える請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

【請求項 8】 目標減速度の立ち上がりの変化を平滑化する目標値平滑化手段を設けた請求項 1 に記載の車両用制動力制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両の周囲の情報および運転者の期待に合った減速度を実現するための車両用制動力制御装置に関するものである

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術としては、例えば図 1 3 に示すようなものがある（特開平 5 - 3 0 2 6 6 6 号、特開

昭 6 1 - 2 4 9 8 4 1、特公昭 6 3 - 4 7 9 4 0 号公報等参照）。

【0003】 これは、アクセル開度センサ 1 0 1 と、アクセル開度変化検出手段 1 0 2 と、アクセル開度変化率計測手段 1 0 3 と、アクセル開度変化率判定手段 1 0 4 と、ギア位置ホールド手段 1 0 5 と、自動変速機 1 0 6 の変速段検出手段 1 0 7 と、最高速変速段判定手段 1 0 8 とを備えている。

【0004】 この装置においては、アクセルの戻し速度が固定されたある設定値を越えたら、自動変速機 1 0 6 の現在のギア位置をホールドすることにより、前方に急に車両が割り込んできたときや前方車両を追従走行するとき等にドライバが減速しようとしてアクセルを急に戻した場合のエンジンブレーキ効果を高める、というものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来装置においては、アクセルの操作速度に応じてエンジンブレーキを作動させる、作動させない、という単純な制御となっているため、必ずしも運転者の期待通りの減速感が得られているとは言えない。また、有段の自動変速機の場合には、変速比がいくつかの固定された値の中から選択するしかないので、減速度が強すぎたり、弱すぎたり、丁度良い減速感を実現できない状況も存在していた。

【0006】 この発明は、アクセルオフ時に運転者の期待通りの減速感を得ることができる制動力制御装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 第 1 の発明は、図 1 4 に示すように運転者のブレーキペダル操作とは無関係に、制動力を発生することのできるブレーキ手段を有する車両において、車両の周囲情報を検出する車両周囲情報検出手段と、運転者の意図を検出する運転者意図検出手段と、これらの検出手段からの出力に応じて車両の目標とする減速度を決定する目標減速度決定手段と、目標減速度決定手段により決定された目標減速度に応じて変速機の変速段を決定する変速段決定手段と、この目標減速度と、変速段決定手段により決定された変速段にて得られるエンジンブレーキによる減速度から、エンジンブレーキでは不足する減速度を補うための制動力を決定する目標エンジンブレーキ補助制動力決定手段と、この目標エンジンブレーキ補助制動力決定手段による決定結果に応じて前記ブレーキ手段を駆動して制動力を調整するブレーキ制御手段とを備える。

【0008】 第 2 の発明は、第 1 の発明において、運転者意図検出手段として、運転者のアクセル操作を検出するアクセル操作検出手段を備える。

【0009】 第 3 の発明は、第 1 の発明において、車両周囲情報検出手段として、ウインカの操作を検出するウ

インカ操作検出手段を備える。

【0010】第4の発明は、第1の発明において、車両周囲情報検出手段として、ナビゲーションシステムより得られる車両の位置情報と地図情報から、カーブ路を検出するカーブ路検出手段を備える。

【0011】第5の発明は、第1の発明において、車両周囲情報検出手段として、交差点を検出する交差点検出手段を備える。

【0012】第6の発明は、第1の発明において、車両周囲情報検出手段として、周囲前方の障害物を検出する障害物検出手段を備える。

【0013】第7の発明は、第1の発明において、気象状態を検出する気象状態検出手段と、この検出結果に応じて目標減速度を変更する目標減速度変更手段とを備える。

【0014】第8の発明は、第1の発明において、目標減速度の立ち上がりの変化を平滑化する目標値平滑化手段を設ける。

【0015】

【発明の効果】第1の発明によれば、車両周囲情報検出手段と運転者意図検出手段の検出により減速が必要な場合、これらの検出に応じて目標減速度が決定され、この目標減速度を基に、変速機の変速段が決定されてエンジンブレーキによる制動が行われると共に、エンジンブレーキでは足りない分はブレーキ手段の制動により補われ、減速が行われる。したがって、車両周囲の状況および運転者の期待に合った減速度を得ることができ、運転性が向上する。

【0016】第2の発明によれば、運転者のアクセル操作に合った減速度、減速感を得ることができる。

【0017】第3の発明によれば、右折時や左折時に運転者の期待する減速制御を行える。

【0018】第4の発明によれば、カーブ路の場合、適切な速度に減速してカーブ路に進入、走行できる。

【0019】第5の発明によれば、交差点の場合、適切な速度に減速できる。

【0020】第6の発明によれば、周囲前方障害物に対して、運転者の期待に合った減速制御を行える。

【0021】第7の発明によれば、晴れ、雨、雪等、路面状態に対して、安定した減速制御を行える。

【0022】第8の発明によれば、減速ショックの無い滑らかな減速感を実現できる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0024】図1に第1の実施の形態の全体システムの構成を示す。

【0025】車両周囲情報検出手段としてのカーブ路検出手段1は、ナビゲーションシステム2から得られる車両の位置情報と地図情報から、車両の位置、車両の前方

のカーブ路までの距離、そのカーブ路の曲率半径を検出する。

【0026】運転者意図検出手段としてのアクセル操作検出手段3は、ストロークセンサ4として例えば可変抵抗器を用いたポジションセンサ等を利用して、アクセルペダル5の位置と、アクセルペダル5の位置の時間的な変化から求められるアクセル操作速度を検出する。

【0027】目標減速度決定手段としての減速度目標値決定手段6は、カーブ路検出手段1の検出結果と、アクセル操作検出手段3の検出結果に基づいて、運転者の減速意図を検出し、予め定められたロジックにしたがって目標減速度を設定する。

【0028】エンジンコントローラ7は、エンジン回転数、スロットル開度TVO等に基づいて、エンジン8を制御する。

【0029】エンジン運転状態検出手段9は、検出したエンジン回転数、スロットル開度TVOから、予め測定、記憶している図2のエンジンの全性能マップを利用して、エンジン出力トルクを検出する。

【0030】自動変速機コントローラ10は、スロットル開度TVOと検出した車速で定義される変速マップにしたがって変速段を定め、自動変速機11内のクラッチやブレーキを該当する電磁弁等を介して制御して、変速を実行している。

【0031】変速段決定手段12は、エンジン運転状態検出手段9が有する全性能マップから求められるエンジン出力トルク（マイナストルク）と、自動変速機コントローラ10が予め記憶しているファイナルギヤ比、タイヤ半径、車両重量等の諸元から、そのときの変速段で得られる減速度あるいは低速側に変速した場合の変速段で得られる減速度を推定する。そして、それぞれの変速段で得られると推定した推定減速度と減速度目標値決定手段6により設定された目標減速度とを比較し、目標減速度を越えない範囲で、目標減速度に最も近い減速度が得られると推定した変速段を決定する。

【0032】もちろん減速度を計算する際には、エンジンと自動変速機11の間に設置されているトルクコンバータ等の発進要素の特性も考慮する。例えば、トルクコンバータの場合、その特性は図3に示す性能曲線により表される。ロックアップクラッチがoffの場合には、この性能曲線を用いて、トルクコンバータ入力軸回転速度とトルクコンバータ出力軸回転速度の比である速度比を計算すれば、エンジン全性能マップから得られたエンジン出力トルクをトルクコンバータ入力トルクとすることで、トルクコンバータ出力トルクが求まる。ロックアップクラッチがonの場合には、トルクコンバータ出力トルクはエンジン出力トルクと一致する。

【0033】目標エンジンブレーキ補助制動力決定手段としてのエンジンブレーキ補助量決定手段13は、目標減速度と、変速段決定手段12で決められた変速段で得

10

20

30

40

50

られるエンジンブレーキによる減速度の差を、エンジンブレーキ補助量として算出する。

【0034】ブレーキコントローラ14は、エンジンブレーキ補助量決定手段13で算出したエンジンブレーキ補助量から、予め記憶しておいたブレーキ液圧と発生制動力の関係を用いて、目標液圧値を求める。そして、目標液圧値になるようにブレーキ手段15を制御する。

【0035】自動変速機11としては、例えば図4に示すようなものが用いられる。この自動変速機11は二組のシングルピニオン式遊星歯車20、21と、四つのクラッチ22～25と、二つのブレーキ26、27と、二つのワンウェイクラッチ28、29で、4段変速機を構成している。

【0036】1速状態にするには、フォワードクラッチ22、フォワードワンウェイクラッチ28、ローワンウェイクラッチ29を作用させれば良い。また、フォワードワンウェイクラッチ28の代わりにオーバーランクラッチ23を、ローワンウェイクラッチ29の代わりにロー&リバースブレーキ26を締結させれば、1速状態でエンジンブレーキが効くようになる。

【0037】2速状態にするには、1速状態からバンドブレーキ27を締結させれば良い。エンジンブレーキを効くようにするには、同様にオーバーランクラッチ23を締結する。

【0038】3速状態にするには、2速状態からバンドブレーキ27を開放し、同時にハイクラッチ24を締結する。この場合も、オーバーランクラッチ23を締結すればエンジンブレーキが効くようになる。

【0039】4速状態にするには、3速状態から再びバンドブレーキ27を締結する。

【0040】このように、摩擦要素の締結、切り放しを行うことで、任意の変速段に変速して、エンジンブレーキを発生させることができる。

【0041】ブレーキ手段15のシステム構成は図5の通りである。破線が電気系統、実線が液圧系統のつながりを表している。このシステムでは通常のブレーキと操作感を一致させるために、圧力を発生させるブレーキペダル40、ブースタ41、マスターシリンダ42を持つ構成となっている。

【0042】通常のブレーキ操作においては、ブレーキペダル40が踏み込まれると、圧力センサ43によりマスターシリンダ圧が、ストロークセンサ44によりブレーキペダル40の踏み込み量が検出され、ブレーキコントローラ14内でこれらのセンサ検出値から目標液圧値が決められる。各車輪45～48に設置されているブレーキアクチュエータ50～53は、ブレーキコントローラ14により、目標値通りの圧力を発生するように制御されて、所望の制動力を生み出す。

【0043】一方、エンジンブレーキ補助量決定手段13からエンジンブレーキ補助量が指令された場合は、即

ち減速度目標値決定手段6よりの目標減速度から、変速段決定手段12で決められた変速段で得られるエンジンブレーキによる減速度を差し引いた分の減速度を実現するために必要な液圧値を目標液圧値として、ブレーキコントローラ14により、目標値通りの圧力を発生するように、ブレーキアクチュエータ50～53を制御する。

【0044】なお、54～57は各ブレーキ圧力を検出するための圧力センサである。

【0045】ブレーキアクチュエータ50～53としては、例えば、図6に示すものが用いられる。ブレーキ操作部38は、運転者が足で操作するブレーキペダル40、ペダル40に加わる踏力を増幅するブースタ41、増幅された踏力を受けてブレーキ液を圧縮し、ブレーキ圧を発生させるマスターシリンダ42から構成されている。マスターシリンダ圧力センサ43は、マスターシリンダ42の圧力(M/C圧)を検出する。実線で示された液圧配管60は、ブレーキ液を導き圧力を伝達する。ホイールシリンダ61は、マスターシリンダ42で発生したブレーキ圧を受けて、ディスクを制動する。

【0046】カット弁62はマスターシリンダ42と制御シリンダ63の間を電気的操作用で遮断し、液圧を制御シリンダ63側に封じ込める役割を果すもので、ソレノイドコイル62a、プランジャ62b、リターンスプリング62c、バルブシート62d、ポート62e、ポート62fから構成されている。

【0047】制御シリンダ63のシリンダ63aは、左端にカット弁62とホイールシリンダ61に接続されたポート63eを有し、内部を制御ピストン63bが摺動できるようになっている。制御ピストン63bは、シール63cを備え、シリンダ63a内を左右の部屋に分割する。この制御ピストン63bが左右に摺動することで、カット弁62とホイールシリンダ61に接続された部屋63dの容積が変化する。ロッド63fは推力発生装置64で発生した推力を制御ピストン63bに伝える。

【0048】スプリングハウジング65は、取付け状態でプリロードがかかっているスプリング65aと、可動スプリングシート65bから構成されている。

【0049】推力発生装置64は、制御ピストン63bを駆動する引張、圧縮力を発生するものである。電動モータ64aは、電流を流すとトルクを発生する。一般に、トルクは流した電流に比例するので、電流を制御することでトルクを制御できる。ピニオン64bは電動モータ64aが発生したトルクをギヤ64cに伝え、ギヤ64cはボールねじナット64dへとトルクを伝える。ボールねじナット64dはボールねじ軸64eとボールを嵌合し、回転運動と直進運動を相互に変換する。ボールねじ軸64eはボールねじナット64dに加えられるトルクに応じた推力を発生しロッド63fに伝達する。スプラインナット64fとスプラインチューブ64gは

10

20

30

40

50

ボールねじ軸64eが左右には移動可能とするが、回転運動は不可能とするために設けられている。

【0050】このブレーキ手段15の動作の概要を説明する。非制動時には制御ピストン63bは図の中立位置にあり、ブレーキペダル40が踏まれてもプリロードのかかったスプリング65aにより制御ピストン63bが後退するのは防ぐ。

【0051】減圧制御時には、カット弁62を閉じ、シリンダ63a内のホイールシリンダ61と連通している側の容積を拡大する方向（図の右方向）に制御ピストン63bを移動させて減圧する。この制御ピストン63bの移動は電動モータ64aの力をギア64c、ボールねじナット64dを介して制御ピストン63bに推力を発生させて行なう。

【0052】一方、増圧制御時には、カット弁62を閉じ、シリンダ63a内の容積を縮小する方向（図の左方向）に制御ピストン63bを移動させて増圧する。

【0053】これらの制御中のホイールシリンダ圧（W/C圧）と制御ピストン63bの駆動手段である電動モータ64aの電流との関係は図7ようになる。まず、減圧制御時には、電流を増加しても制御ピストン63bの推力とシリンダ63a内に封じ込められている圧力との合力が上記スプリング65aの力に打ち勝つまでは制御ピストン63bは動かない。そして、この合力がスプリング65aの力を越えるところまで電流が増加すると、制御ピストン63bがスプリング65aを押し縮めて減圧される。

【0054】一方、増圧制御時には、ピストン推力が封入圧の力を越えるところまで電流が増加しないと制御ピストン63bは動かない。そして、電流を増加して推力が封入圧の力を越えると制御ピストン63bが移動して増圧される。この図7の関係から、所望の圧力に対応した電流値を電動モータ64aに指令して圧力を制御する。

【0055】以下、図8、図9のフローチャートに基づいてブレーキ制御の流れについて説明する。

【0056】ステップ500では、車両の前方にカーブ路が有るか否かを検出する。この場合、ナビゲーションシステム2が有する車両周辺の地図情報から、車両前方の道路画像を切り出し、進行方向に道路が有るか否かで判断する。進行方向に道路が有れば、道路の線形は直線であり、道路が無ければ、カーブ路が存在すると推定できる（T字等の交差点は地図情報から区別できる）。カーブ路が有ると判断されれば、ステップ510に進む。カーブ路ではないと判断されれば、本サブルーチンから抜ける。

【0057】ステップ510では、アクセルペダル5に設置されているストロークセンサ4からの信号を検出し、アクセルペダル5がオンの状態からオフの状態に変化したか否かを判定する。アクセルペダル5がオンの状

態からオフの状態に変化したと判定されれば、ステップ520へ進む。アクセルペダル5がオンの状態からオフの状態に変化していないと判定されれば、本サブルーチンを抜ける。

【0058】ステップ520では、エンジンブレーキ制御を行っていることを示すフラグがセットされているか否かを判定する。セットされていないければ、ステップ530へ進む。セットされていれば、ステップ670へと進む。

【0059】ステップ530では、エンジンブレーキ制御を行っていることを示すフラグをセットする。

【0060】ステップ540では、アクセルペダル5のオフ操作速度を計算により求める。これは、アクセルペダル5のストロークセンサ4からの信号の時間変化から求める。

【0061】ステップ550では、ナビゲーションシステム2が有する地図情報を用いて、車両進行方向のカーブ路の曲率半径を算出する。具体的な方法としては、例えば道路を表すノード（節）を追っていき、隣り合うノード間の方向の変化を求めていき、車両位置から最も近い極大値を検索し、その両側のノードのそれぞれの中点を通り各ノードに垂直な直線を求めて、その交点とどちらか一方のノードの中点との距離を計算することで、車両前方のカーブ路の曲率半径を求めることができる。

【0062】ステップ560では、ナビゲーションシステム2が有する地図情報を用いて、車両進行方向のカーブ路の入口の位置を検出する。具体的な方法としては、例えば車両進行方向に対して、予め定めておいた角度以上、方向が異なる最初のノードを検出し、その車両側の端の座標をカーブ路入口地点とすれば良い。

【0063】ステップ570では、ステップ550で求めた曲率半径から、そのカーブ路の通過速度を想定進入速度として決定する。これは、予めカーブ路の通過速度を定めたマップを検索することにより決定できる。もちろん、マップを学習して書き換え、個々の運転者に合った速度とすることもできる。また、アクセルペダル5のオフ操作速度が大きいほど、運転者の減速意図は大きいと推測して、カーブ路の想定進入速度を小さくすることもできる。

【0064】ステップ580では、ナビゲーションシステム2が有する自車両位置検出機能を用いて、車両の位置を検出する。

【0065】ステップ590では、車速センサからの信号を利用して車速を検出する。

【0066】ステップ600では、目標減速度を求める。この目標減速度は、自車両位置とカーブ路入口位置から、その間の距離を算出し、車速と想定進入速度から減速しなければならない速度を算出し、それらにより必要な減速度を算出して目標減速度としている。

【0067】ステップ610では、そのときの変速段を

10

20

30

40

50

検出し、それを想定変速段とする。

【0068】ステップ620では、エンジン全性能マップを参照して、想定変速段でエンジンブレーキを効かせた場合に発生するマイナストルクを計算し、予め分かっているギヤ比、タイヤ半径、車両重量等から、発生する減速度を計算する。

【0069】ステップ630では、ステップ620で求めた減速度と目標減速度を比較する。目標減速度の方が大きければ、ステップ640へと進む。目標減速度の方が小さければ、ステップ650へと進む。

【0070】ステップ640では、想定変速段を一段低い段（エンジンブレーキがより大きくなる変速段）とする。

【0071】ステップ650では、エンジンブレーキの際の変速段を、想定変速段より一段高い段（エンジンブレーキが小さくなる変速段）とする。

【0072】ステップ660では、ステップ650で決定した変速段に変速するべく、自動変速機11のクラッチやブレーキをコントロールするよう、自動変速機11の各電磁弁を制御する。

【0073】ステップ670では、足りない分の減速度（目標減速度－決定変速段でのエンジンブレーキによる減速度）を調整するために、ブレーキアクチュエータ50～53に対する制御指令を出力する。つまり、足りない分の減速度を実現する液圧値にするように、ブレーキアクチュエータ50～53の各電動モータ64a、カット弁62を制御する。

【0074】なお、図10（A）、（B）のようにアクセルペダル5のオフ操作速度が大きいほど、運転者の減速意図は大きいと推測して、目標減速度（減速度目標値）を大きくするようにしても良い。

【0075】このような構成により、車両の進行方向前方にカーブ路が有り、そのため車速を落とそうとして、運転者がアクセルペダル5を離すと、現在の車速、カーブ路までの距離、カーブ路の状況等により定められる想定進入速度に基づいて目標減速度が決定され、この目標減速度を基に、目標減速度を越えない範囲で目標減速度に最も近い減速度のエンジンブレーキが得られる自動変速機11の変速段に制御されると共に、その足りない分はブレーキアクチュエータ50～53の制動により補われ、減速が行われる。このため、カーブ路入口に達したときに、車速が想定進入速度までスムーズに減速される。

【0076】即ち、カーブ路に対して適切に想定進入速度、目標減速度が決定され、エンジンブレーキとブレーキアクチュエータとを併用して減速が行われるのである。

【0077】したがって、カーブ路の状況および運転者の期待に合った減速度が確保され、運転性が向上される。

【0078】なお、ナビゲーションシステム2より得られる地図情報等から、交差点を検出する交差点検出手段を設け、車両の進行方向前方に交差点が有るときに、現在の車速、交差点までの距離、アクセルペダル5の操作状態、オフ操作速度等に基づき、目標減速度を決定して、前述のように減速制御を行うようにもできる。

【0079】以下、第2～第6の実施の形態について述べる。

【0080】第2の実施の形態は、前方の障害物（前方車両）に対するもので、車両周囲情報検出手段として、光や電波・超音波等を用いたレーダ装置や車両前方を撮影する撮像装置と画像処理装置から構成される障害物検出装置を用いている。

【0081】障害物検出装置は、前方障害物までの距離を検出し、その距離の時間的な変化から前方障害物との相対速度を検出する。

【0082】減速度目標値決定手段は、障害物検出装置の検出結果と、アクセルペダル操作検出手段の検出結果に基づいて、運転者の意図を検出し、予め定められたロジックにしたがって目標減速度を決定する。この場合、前方障害物までの距離が短いほど、相対速度が大きいほど（近付く速度が早いほど）、目標減速度を大きくする。

【0083】なお、目標減速度を基に、自動変速機11の変速段、ブレーキアクチュエータ50～53を制御することは前記第1の形態と同じである。

【0084】したがって、前方車両に対して適切に目標減速度が決定され、運転者の期待に合った減速度が確保される。

【0085】第3の実施の形態は、道路規制に対するもので、車両周囲情報検出手段として、道路脇に設置されたサインポスト等からの情報を検出する道路規制検出手段を設けている。

【0086】道路規制検出手段は、進行方向前方にある信号機の動作状態、一旦停止の標識等の道路規制を検出する。

【0087】減速度目標値決定手段は、道路規制検出手段の検出結果と、ナビゲーションシステムによる自車両位置と、アクセルペダル操作検出手段の検出結果に基づいて、運転者の意図を検出し、予め定められたロジックにしたがって目標減速度を決定する。この場合、道路規制検出手段により車両が減速または停止しなければならない状況を検出した場合に、アクセルペダル操作検出手段により運転者の減速意図を検出したら、規制地点までの距離が短いほど、また車速が大きいほど、目標減速度を大きくする。

【0088】なお、目標減速度を基に、自動変速機11の変速段、ブレーキアクチュエータ50～53を制御することは前記第1の形態と同じである。

【0089】このようにすれば、道路規制に対して適切



な目標減速度を得て、運転者の期待に合った減速度が確保される。

【0090】第4の実施の形態は、車両周囲情報検出手段として、運転者のウインカ操作を検出するウインカ操作検出手段を設けている。

【0091】減速度目標値決定手段は、ウインカ操作検出手段の検出結果と、車速と、アクセルペダル操作検出手段の検出結果に基づいて、運転者の意図を検出し、目標減速度を決定する。この場合、ウインカ操作検出手段によりウインカ操作を検出した後、アクセルペダル操作検出手段により運転者の減速意図を検出したら、車速が大きいほど、目標減速度を大きくする。

【0092】なお、目標減速度を基に、自動変速機 11 の変速段、ブレーキアクチュエータ 50～53 を制御することは前記第 1 の形態と同じである。

【0093】このようにすれば、右折時や左折時に運転者の期待に合った減速度が確保される。

【0094】第5の実施の形態は、前記各形態において、気象状態検出手段を設けて、その検出結果に応じて目標減速度を修正するものである。

【0095】気象状態検出手段としては、例えばワイパの動作を検出して雨を検出したり、温度センサを付加して、ワイパの動作を検出かつ外気温が低い場合には雪と判定するものが考えられる。また、道路脇のサインポスト、漏洩ケーブル等から、直接気象情報を受信するものや、予め設定した選択肢（晴れ、雨、雪等）の中から運転者がスイッチ入力するものでも良い。

【0096】このようにすれば、路面状態に対して、安定した状態で減速することができる。

【0097】図 11 は、第 6 の実施の形態を示す。これは、減速度目標値決定手段 6 が決定した目標減速度に制御する場合、その目標減速度に低域通過フィルタ（規範モデル）70 をかけて、目標減速度に達するまでの過渡的な減速度の変化を滑らかにするものである。即ち、目標減速度の立ち上がりの変化を平滑化する目標値平滑化手段 70 を設けている。

【0098】このようにすれば、ブレーキアクチュエータに対する制御指令値の時間的な変化も滑らかになり、減速度の急激な立ち上がりによる減速ショックが生じないので、運転者に不快感を与えたり、運転性の悪化を招くことがない。

【0099】この目標減速度に低域通過フィルタ 70 をかけ、ブレーキアクチュエータに対する制御指令値の時間的な変化を滑らかに変化させた場合の、自動変速機 11 の変速段の変化に伴うエンジンプレーキによる制動力と、ブレーキアクチュエータによる補助的な制動力の時間変化の様子を、図 12 に示す。この場合、減速度目標値決定手段 6 が決定した目標減速度に対して、目標減速度を越えない範囲で目標減速度に最も近い減速度が得られる自動変速機 11 の変速段を 2 速とする。

【0100】低域通過フィルタを用いない場合は、目標減速度を基に、直ちに変速段は 2 速となり、目標減速度に足りない分はブレーキアクチュエータの制御により補われるので、減速度が急激に立ち上がっている。このため、運転者には減速ショックとして感じられ、不快感を与え兼ねない。

【0101】一方、低域通過フィルタ 70 を用いる場合は、目標減速度が少しずつ増加するのにしたが、まずブレーキアクチュエータへの制御指令値が少しずつ増加し、これに伴いブレーキアクチュエータの制動により発生する減速度も少しずつ増加して、3 速のエンジンプレーキによる制動で発生する減速度と等しいレベルまで到達する。この段階で、自動変速機 11 に対して変速指令が出され、3 速に変速されると同時に、ブレーキアクチュエータへの指令値は一旦減少し、エンジンプレーキによる制動のみになる。そこから再度、ブレーキアクチュエータへの指令値が少しずつ増加し、ブレーキアクチュエータの制動により発生する減速度も少しずつ増加していく。そして、2 速のエンジンプレーキによる制動で発生する減速度と等しいレベルまで到達する。この段階で、自動変速機 11 に対して変速指令が出され、2 速に変速されると同時に、ブレーキアクチュエータへの指令値は一旦減少し、エンジンプレーキによる制動のみになる。ここから更に、ブレーキアクチュエータへの指令値が少しずつ増加し、最終的な目標値へと到達する。

【0102】このように、自動変速機 11 とブレーキアクチュエータを制御することで、不快な減速ショックのない滑らかな減速感を実現することができる。

【0103】この場合、もちろん運転者のアクセルペダル 5 の操作速度や、カーブ路、交差点までの距離や、障害物までの距離、相対速度等に応じて、低域通過フィルタ 70 による立ち上がりの特性（例えば、1 次フィルタの時定数や 2 次フィルタの減衰係数等）を変化させ、減速度の過渡的な変化の特性を、運転環境、交通状況、運転者の個性等に合わせて変化させるようにもできる。

【0104】なお、各形態においては、4 輪独立で、ブレーキペダル操作に関係なく制動力を発生できるブレーキアクチュエータを使用することを前提として説明したが、1 チャンネル（1 つのアクチュエータ）でマスターシリンダを駆動するものや、2 チャンネルで前輪側と後輪側のブレーキアクチュエータを独立に駆動するものを用いても良い。また、ブレーキペダル操作に関係なく制動力を発生できるブレーキアクチュエータにより制動する車輪を、非駆動輪側のみとすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施の形態の全体システムの構成図である。

【図 2】エンジンの性能特性を示す特性図である。

【図 3】トルクコンバータの性能特性を示す特性図である。



【図 4】自動変速機の構成断面図である。  
 【図 5】ブレーキ手段のシステムの構成図である。  
 【図 6】ブレーキアクチュエータの構成断面図である。  
 【図 7】ブレーキアクチュエータの特性図である。  
 【図 8】制御内容を示すフローチャートである。  
 【図 9】制御内容を示すフローチャートである。  
 【図 10】目標減速度の設定例を示す特性図である。  
 【図 11】第 6 の実施の形態を示す全体システムの構成図である。

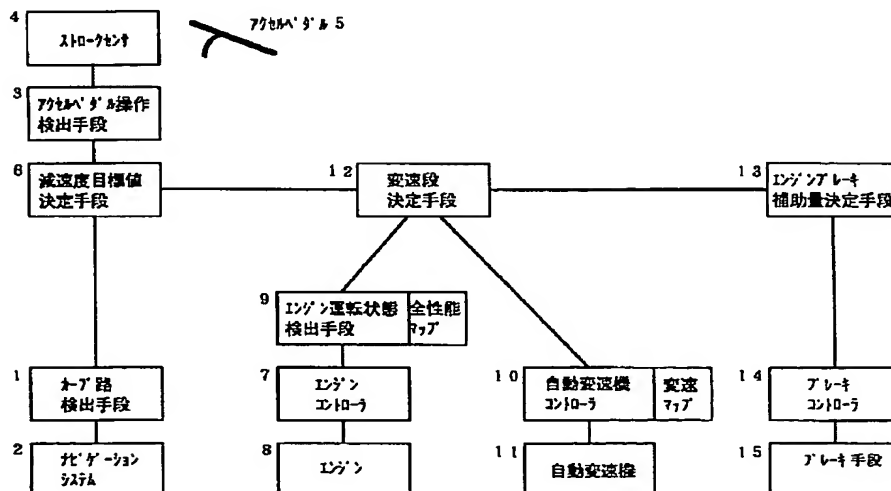
【図 12】その動作特性図である。  
 【図 13】従来例のシステム構成図である。  
 【図 14】発明の構成図である。

【符号の説明】

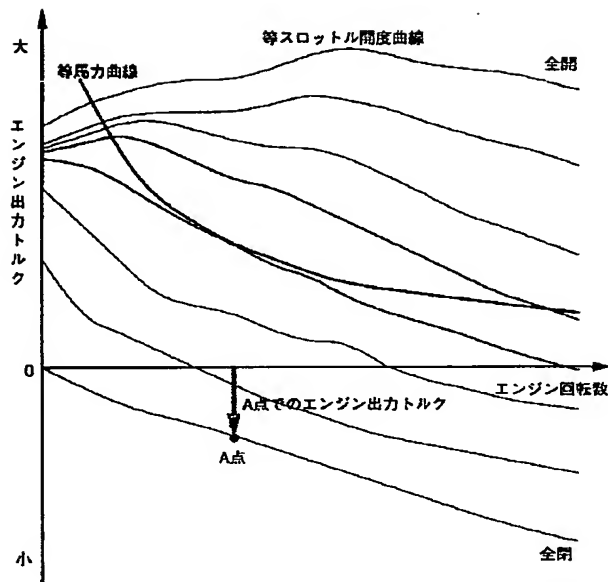
1 カーブ路検出手段  
 2 ナビゲーションシステム  
 3 アクセル操作検出手段  
 4 ストロークセンサ  
 5 アクセルペダル  
 6 減速度目標値決定手段  
 7 エンジンコントローラ  
 8 エンジン  
 9 エンジン運転状態検出手段  
 10 自動変速機コントローラ  
 11 自動変速機  
 12 変速段決定手段  
 13 エンジンブレーキ補助量決定手段  
 14 ブレーキコントローラ  
 15 ブレーキ手段  
 20, 21 シングルピニオン式遊星歯車

22～25 クラッチ  
 26, 27 ブレーキ  
 28, 29 ワンウェイクラッチ  
 38 ブレーキ操作部  
 40 ブレーキペダル  
 41 ブースタ  
 42 マスターシリンダ  
 43 圧力センサ  
 44 ストロークセンサ  
 45～48 車輪  
 50～53 ブレーキアクチュエータ  
 54～57 圧力センサ  
 60 液圧配管  
 61 ホイールシリンダ  
 62 カット弁  
 62a ソレノイドコイル  
 62b、プランジャ  
 62e、f ポート  
 63 制御シリンダ  
 63a シリンダ  
 63b 制御ピストン  
 63e ポート  
 64 推力発生装置  
 64a 電動モータ  
 64e ボールねじ軸  
 65a スプリング  
 65b 可動スプリングシート  
 70 低域通過フィルタ

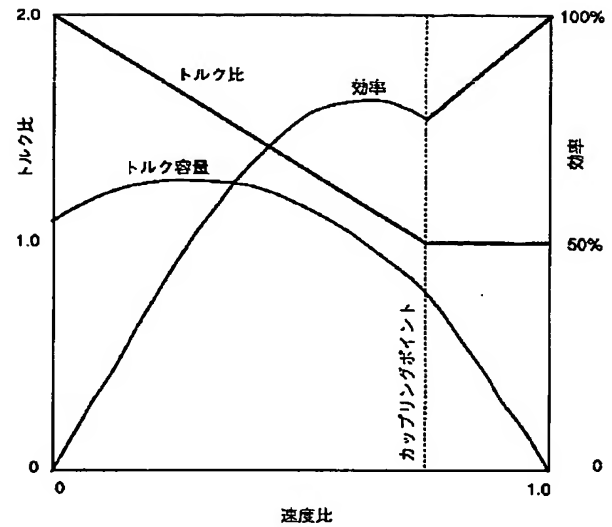
【図 1】



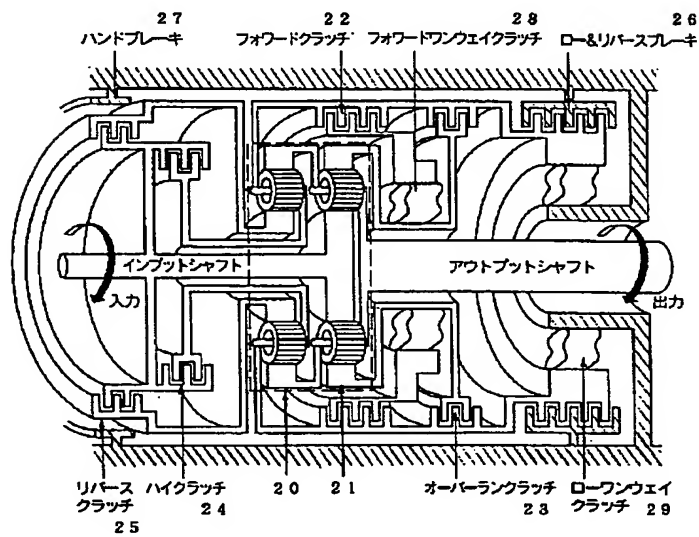
【図 2】



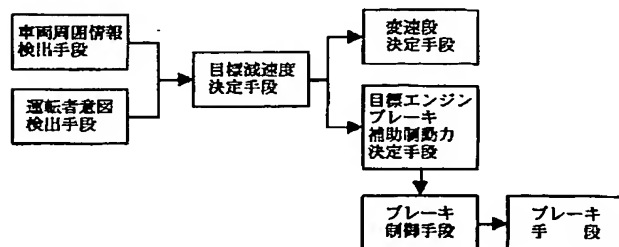
【図 3】



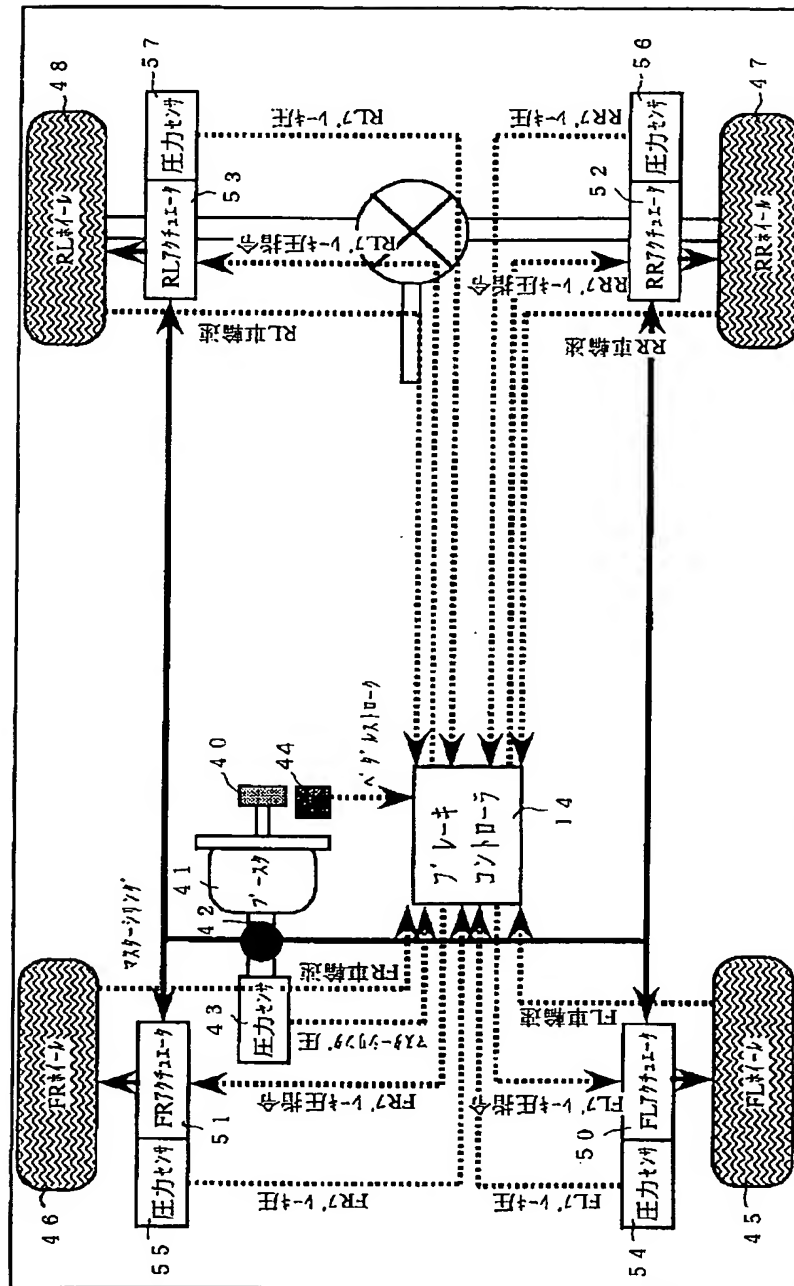
【図 4】



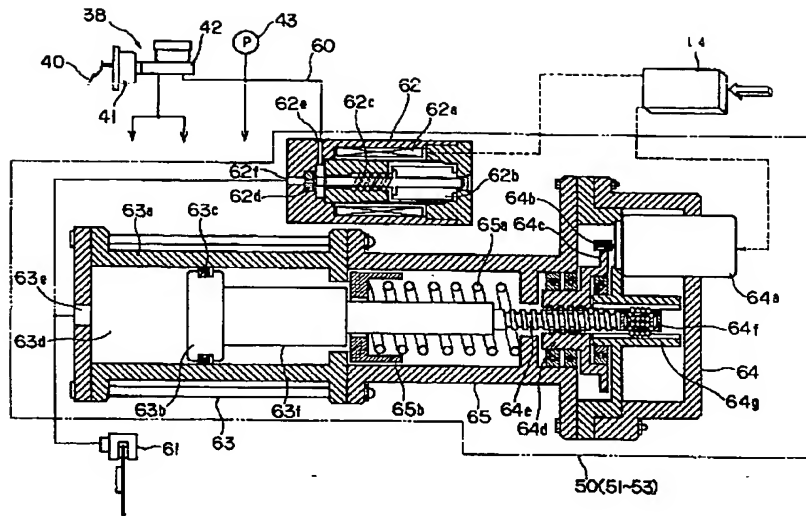
【図 14】



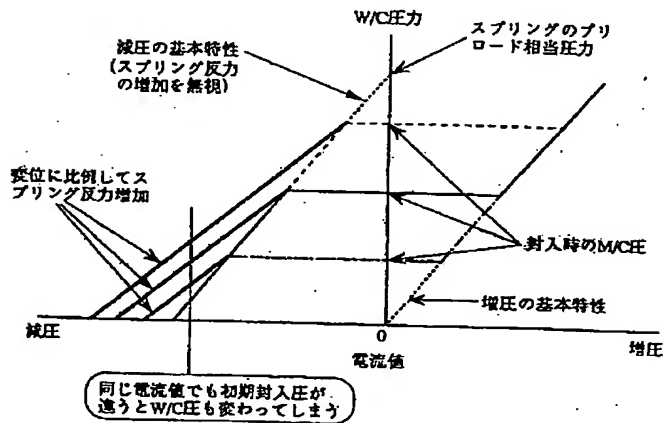
【図5】



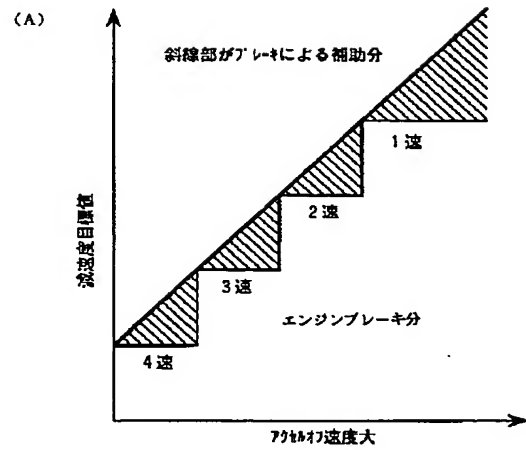
【図 6】



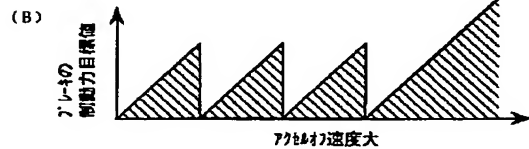
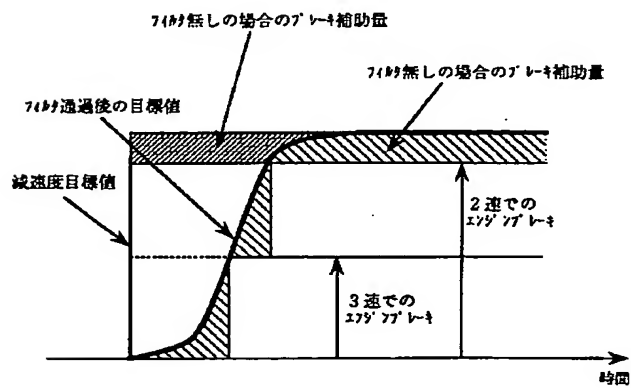
【図 7】



【図 10】

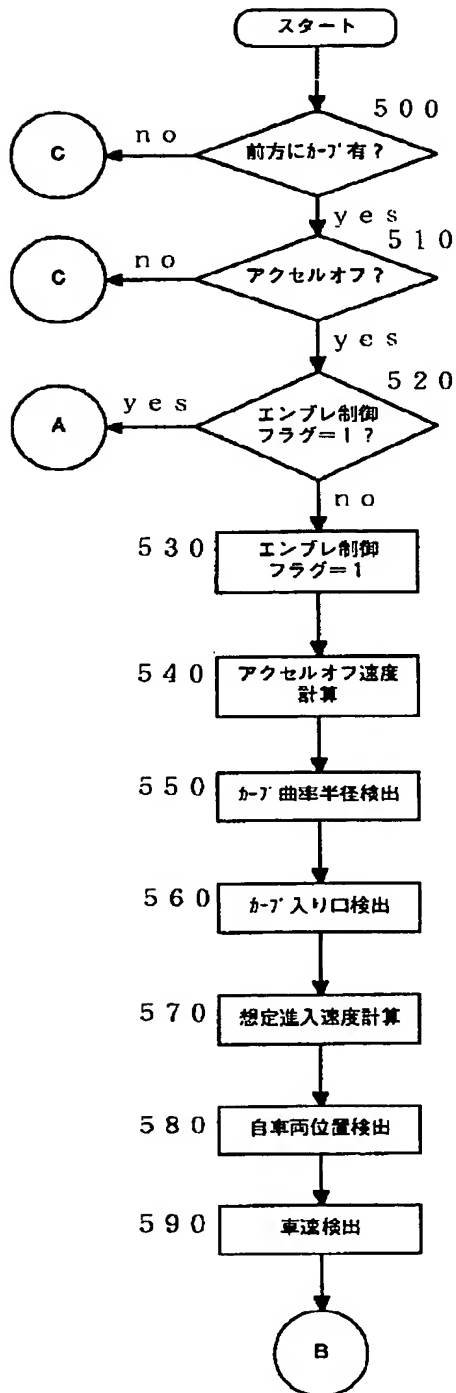


【図 12】

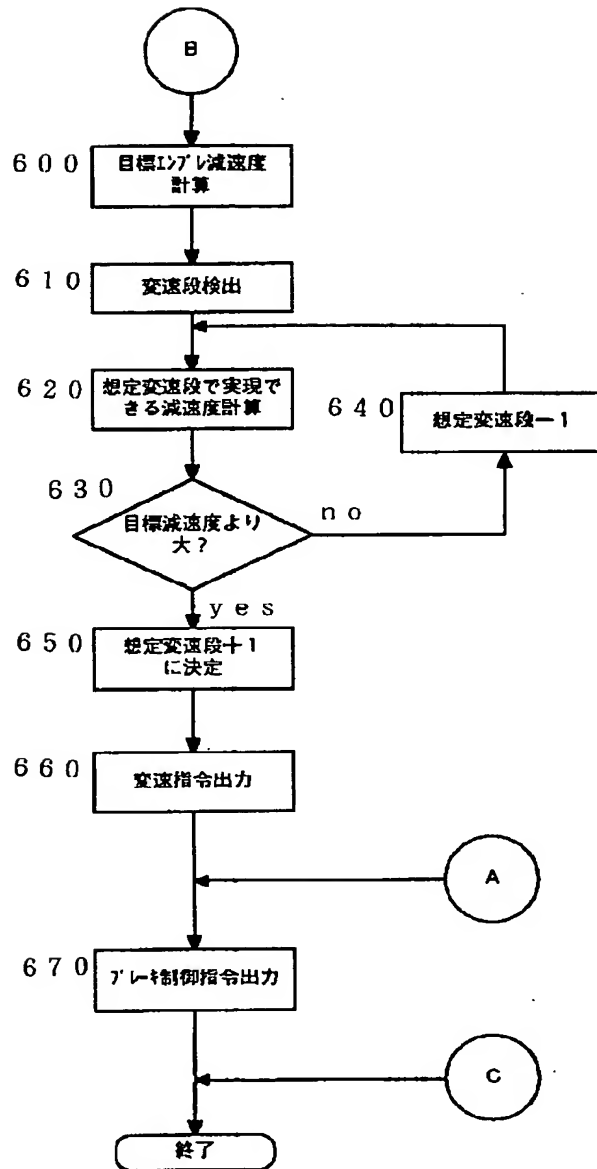


71秒時のある車速に於ける71秒時速度と減速度目標値の関係、及び、エンジンブレーキによる減速分とブレーキによる補助分の関係

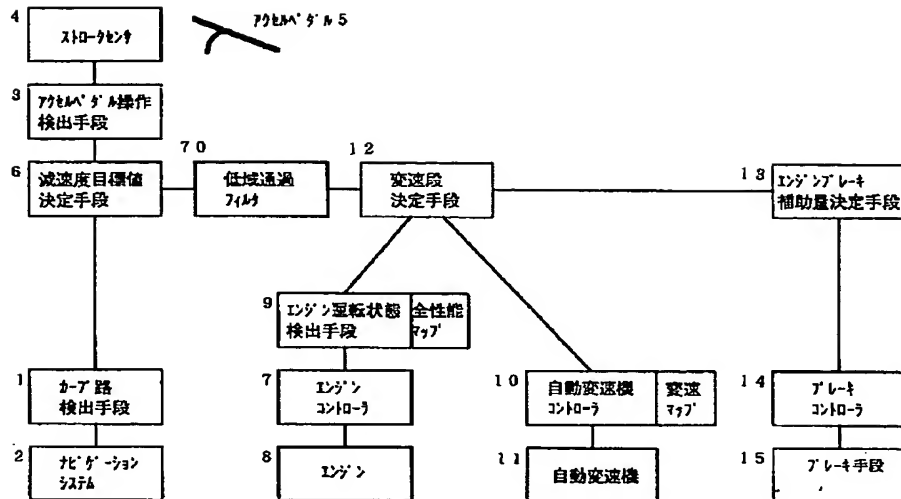
【図8】



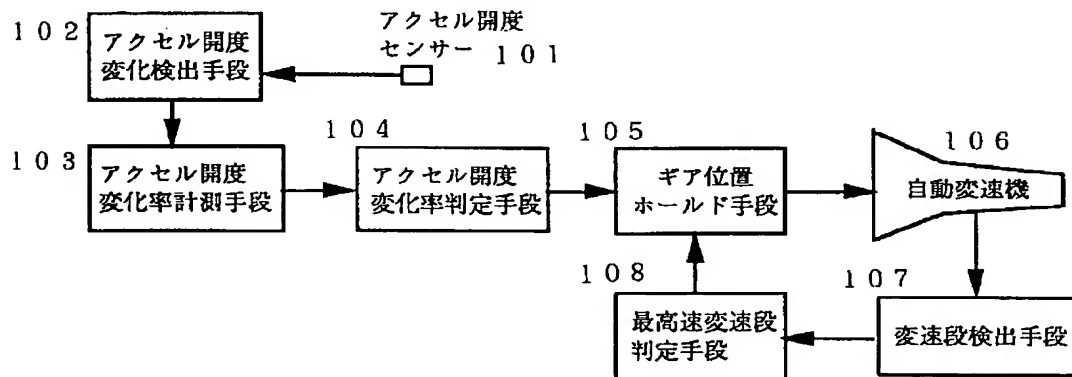
【図9】



【図 1 1】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

// F 1 6 H 59:18

59:48

59:52

59:54

59:60

59:62

59:66

63:12